

# GPS 携帯電話を用いた複数キャリア対応地図共有サービスの実装

## Carrier-independent Map-Sharing Service using Mobile Phone with GPS

木川 真孝<sup>\*1</sup> 遠藤 零始<sup>\*1</sup> 大竹 健司<sup>\*1</sup> 新美 礼彦<sup>\*1</sup> 高橋 修<sup>\*1</sup> 渥美 幸雄<sup>\*2</sup>  
Masataka Kikawa Reiji Endo Kenji Otake Ayahiko Niimi Osamu Takahashi Yukio Atsumi

<sup>\*1</sup> 公立はこだて未来大学 システム情報科学部  
School of Systems Information Science, Future University-Hakodate

<sup>\*2</sup> 専修大学 経営学部  
School of Business Administration, SENSU UNIVERSITY

Recently, cellular phone penetration rate is increasing. In addition, cellular phone provides various performances and high quality services. Cellular phone is used at different situations. However, cellular phone is not used very regularly at trip. It is difficult for cellular phone to be used as communication tool at trip. And, most of cellular phone application can't be used with all carriers. This impedes the communication between tourists. Therefore, we propose the common application for au, DoCoMo, SoftBank and WILLCOM. We propose application supporting tourist across carrier lines. And we implemented and discussed the application.

## 1. はじめに

現在、携帯電話の普及率は世界的に増加の傾向にある。さらに、携帯電話は音声通話や電子メールの他に、インターネットへのアクセス、カメラ機能、アプリケーション機能、GPS 機能など単なるコミュニケーションツールではなく、様々な場面で利用されるツールとなっている。

このような進化を遂げる一方、旅行という場面においては携帯電話を利用することが少ない。コミュニケーションツールとして携帯電話を見たとき、携帯電話で旅行者同士が旅先でコミュニケーションをとることが難しいからである。

また、現在市場に存在するアプリケーションはキャリアを限定するものが多く、共通に使えるものが少ない。これは旅行者同士のコミュニケーションの妨げとなる。

これらの問題を解決するため、本稿ではキャリアに依存せず、共通に動作する旅行者支援サービスを提案すると共に、その実装評価結果を報告する。

なお、本提案は、公立はこだて未来大学、専修大学の学生による合同プロジェクトによって検討されたものである。

## 2. 提案するアプリケーション

我々は、既存のサービスおよびアプリケーションの問題点・改良点などを踏まえ、旅行者支援サービスとして複数キャリア対応の地図共有サービス「さあちず！」を開発した。以下では、「さあちず！」の基本コンセプトと実現機能について述べる。

### 2.1 基本的な考え方

今回提案するアプリケーションは、地図を用いた共有サービスを実現した複数キャリア対応アプリケーションである。地図を用いたこれまでのサービスは、地図情報や現在地周辺の情報を得ることのみを目的としたものが多く、利用者自らが情報の発信者となるサービスは少ない。また、異なるキャリア間で動作す

る同一のアプリケーションも少ないため、利用者が限定されてしまう。そこで「さあちず！」は地図と旅行に焦点を当て、旅行者がこれまで以上に楽しい旅行ができるように支援する地図共有サービスを開発する。

### 2.2 旅行者支援アプリケーション「さあちず！」

「さあちず！」は、近年携帯端末に標準装備されつつあるGPS機能に着目して、旅行の新しい楽しみを提供する旅行者支援アプリケーションである。ユーザは行動履歴に基づく独自の地図作成や、現在地周辺の情報を互いに共有することができる。

主な機能は、以下の通りである。

#### ① 白地図描画機能 (図 1(a))

位置情報から現在いる区市町村を割り出し、それぞれのユーザが所持している日本白地図の現在地(区市町村)に色を塗ることができる。そして、現在いる場所と過去に行ったことがある場所、まだ行ったことがない場所を色分けして表示する。また、詳細地図機能と連動することで、白地図を更新すると詳細地図も更新することができる。

#### ② 詳細地図機能 (図 1(b))

位置情報から現在いる地域の周辺地図を GoogleMap から取得することで、現在地周辺の情報を地図として得ることができ、拡大縮小することも可能である。また、白地図機能と連動することで、詳細地図を更新すると白地図も更新することができる。

#### ③ 置手紙機能

置手紙とは、様々なスポットに対して、口コミ情報と地図情報が連動された情報であり、自分や他ユーザが自由に口コミ情報を読み書きすることができる。

#### ④ お宝探し機能

お宝とは、ユーザが置くことができる取って置きのお宝情報(画像等)のことであり、位置情報と画像が連動されて隠されている。この機能では自分や他ユーザがお宝を隠したり探したりことができ、お宝を探す場合は、自分の現在地とお宝の位置情報

連絡先: 新美 礼彦, 公立はこだて未来大学, niimi@fun.ac.jp

の距離が事前に設定された距離より近くなると、お宝を取得することができる。



(a)白地図画面

(b)詳細地図

図1 「さあちず!」のスクリーンショット

### 3. 実装方式

今回提案するアプリケーションの実装に際し、主な課題とその解決方法を以下に述べる。

#### 3.1 ユーザデータの管理方式

異なるキャリア間でのデータ共有を前提とした、複数キャリア対応アプリケーションを実現するために、アプリケーションに必要なデータをクライアントの機種やキャリアに依存しないサーバに貯え、必要時にクライアントとサーバの間でデータの送受信を行わせるデータの管理方式を採用した。送受されるデータには、ユーザのログイン情報、位置情報、白地図画像、置手紙情報、お宝情報、市町村情報などがある。

クライアントは、サーバに置かれているエージェントに対し HTTP のポストメソッドを用いて行う。エージェントは、SQL 文をデータベースに発行して、アプリケーションに必要なデータを取得する。そしてエージェントからクライアントに対しては開始および終了フラグで囲まれたデータ形式でデータを送信する。なお、サーバに置かれているデータは、すべて MySQL によって構築されたリレーショナルデータベースで管理されている(図2)。

上記のデータの管理方式および通信方式に基づき、キャリア間で異なる内部処理の差異をシステムが隠蔽することにより、ユーザビリティを高め、機種やキャリア間に依存することなくデータを共有することを可能にした。

また、この方式により市町村情報などをすべてサーバに置くため、携帯電話の保存領域を使用する必要がなく、したがって携帯電話の保存領域の制約に左右されることがなくなった。さらに、市町村合併などでデータが変わった際も、アプリケーションのアップデートが不要で、サーバ内のデータだけでシステム全体のアップデートを可能にした [津 06]。

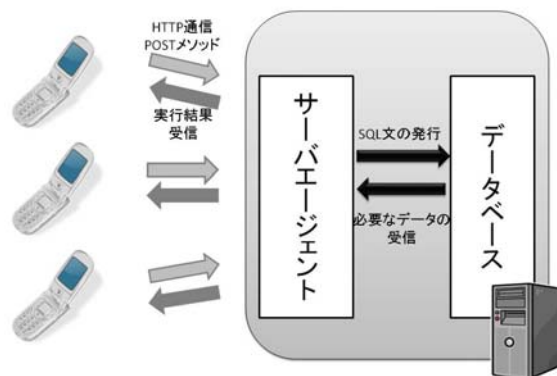


図2 システム構成

#### 3.2 位置情報の取得と管理方式

位置情報の取得には、端末に内蔵されている GPS を用いる方法と、基地局からの電界強度を基とした位置情報を用いる方法という2つの方法を使用した。

au の場合は、端末内蔵の GPS から直接位置情報を取得する。DoCoMo の場合は、ブラウザを介して DoCoMo が用意しているサーバに通信して、GPS の位置情報を取得する。SoftBank と WILLCOM の場合は、電界強度を基とした位置情報を端末から直接取得する。

それぞれの方法で取得した位置情報から、座標を選び利用する。このとき、キャリアによって座標の測地系が異なるので、それを統一する必要がある。詳細地図を取得する際に、測地系を世界測地系にした上に、北緯を 0.003202 度、東経 0.003236 度を平行移動させた座標を用いる必要があるため、この測地系に統一する。

au と DoCoMo は得られる座標が世界測地系なので、平行移動させるために値の増減し、測地系の変換をする。得られた座標を  $(DG_n, DG_e)$ 、変換後の座標を  $(DM_n, DM_e)$  とすると以下の式のようにになる。

$$DM_n = DG_n + 0.003202$$

$$DM_e = DG_e + 0.003236$$

SoftBank と WILLCOM は得られる座標が日本測地系のため、世界測地系に変換してから平行移動させるように変換をする。

得られた座標を  $(DJ_n, DJ_e)$ 、変換後の座標を  $(DM_n, DM_e)$  とすると以下の式のようにになる。

$$DM_n = DJ_n - 0.00010695 * DJ_n + 0.000017464 * DJ_e + 0.0078037$$

$$DM_e = DJ_e - 0.000046038 * DJ_n - 0.000083043 * DJ_e + 0.013276$$

変換後の値には実距離にして 10m ほどの誤差があるが、本システムでは問題がない誤差の範囲である。

このようにして、キャリア共通で使える位置情報を管理することとした。

#### 3.3 白地図画像の描画方式

白地図描画を行なう場合、Searchz サーバに作成した白地図描画 PHP に携帯端末からアクセスし、位置情報とユーザデータ

を送信することで、地図上に現在地の色が描画された白地図画像を携帯端末に転送する。白地図描画 PHP では、現在地情報を逆ジオコーディングサーバに送信することで位置情報から住所を割り出し、住所とユーザ情報に対応する「合成用画像」と「ユーザの白地図画像」を SearchzDB から取得して合成による描画処理を行なう。また、描画処理の履歴を SearchzDB に格納しているため、一度描画された区市町村に関しては描画処理を行わないことで効率的に処理を行なう[NRI 07]。

## 4. 実装と評価

開発環境を導入し、実際にアプリケーションの実装し、現行のサービスと比較、評価を行なった[梅田 04]。

### 4.1 実装

始めに、実装を行いために各キャリアで開発環境の整備を行った。以下の表に開発環境をまとめた。

表 1 キャリア別の開発環境

キャリア	検証端末	API	IDE
au	W44T	BREW	VisualStudio2003
DoCoMo	SH904i	DoJa	Eclipse
SoftBank	910T	MEXA	Eclipse
WILLCOM	WX321J	MIDP	Eclipse

各キャリアごとのアプリケーション実装の際に生じた問題点とその解決方法を以下に記す。

#### (1) NTT DoCoMo

トラステッド API を使用することができなかったため、位置情報の取得をするためにブラウザを使い取得する方法を採ったのだが、アプリを中断する必要があったため、ブラウザからアプリケーションにデータを直接送ることができなかった。そのため、ブラウザからデータベースに位置情報を保存できるようにして、その情報をアプリケーションで読み込むことにより対処した[加来 01]。

#### (2) au

HTTP 通信の実験をするために、ローカルでサーバを構築して実験を行っていたが、端末側で通信が上手くできない状況になっていた。原因はヘッダ情報が異なることがわかったため、サーバを外部に設置することにより解決した[茂木 04]。

#### (3) SoftBank

当初、GPS を用いて位置情報の取得を試みていたのだが、取得できなかったため基地局の電界強度を基とした位置情報を使うようにして対処した。

#### (4) WILLCOM

MIDP で規定されている通りにプログラムしても、端末で実行したときに反映されないことがあった。デザインを変更することによって操作性に影響しないようにして対処した[布留川 06]。

### 4.2 評価

システムを設計し実装を終えて、本システムを動作させた結果の評価を以下に記す。

#### (1) 実装面

逆ジオコーディングや詳細地図画像の利用に関して、公開されているサービスを利用し、今回新たに構築したプログラムとの連携の際に、予想以上に処理時間がかかっていることが判明したため、逆ジオコーディングも Searchz サーバ内で実装することで遅延を軽減すべきであった。

また、au の場合には通信量が1日に 3MB までという制限があり、アプリケーションの利用中に制限を超えてしまうこともあったため、アプリケーションで利用する通信量を軽減する工夫を考える必要があった。

位置情報に関して、GPS の場合では、屋内やビルが少ない郊外では非常に精度が高い位置情報を取得することができたが、屋内やビルの多い都市部での使用の際に誤差が非常に大きくなってしまったことがあった。基地局の電界強度を基にした場合では、都市部などの基地局が密に設置されると、GPS よりも高速で十分な精度を持った位置情報を取得することができ、基地局が少ない郊外などでは 1km 以上の誤差が出る場合もあった。GPS と基地局の電界強度を基にしたものでは、互いに位置情報を取得するのに得意な条件が正反対であるためにこの問題が起きたのだと考える。そのため、利用者が現在いる地域の条件に合わせて、GPS と基地局のどちらか、または両方から位置情報を取得することで、誤差を軽減するような対策が有効であるとわかった。

#### (2) サービス面

情報と位置を結びつけるサービスの中で、ユーザも情報提供者になることができて、かつ、携帯電話・PHS の4キャリアに対して平等にサービスを提供できるサービスは「さあちず！」だけである。

つまり、本システムはユーザ参加型の複数キャリア対応地図共有サービスを提供するための基礎として役立てることができると評価する[Gibson 06]。

## 5. 終わりに

我々は、4つのキャリアで共通に利用することができる旅行者支援アプリケーションを実現した。しかし、サーバで行っている逆ジオコーディングのレスポンスタイムをより速い処理にする改善が必要であることや、ユーザが発信する情報の規制やフィルタリングなどを考慮する必要があると実感した。今後は、これらの改善や公開されている API との連携など、アプリケーションの充実を予定している。

また、本アプリケーションを Google が開発した携帯用プラットフォームである Android に移植し、Google が開催する Android Developer Challenge に応募した。

## 6. 謝辞

我々は、株式会社 NTT DoCoMo 北海道様、株式会社ウィルコム様、KDDI 株式会社様、ソフトバンクモバイル株式会社様、日本情報通信コンサルティング株式会社様、日本ヒューレット・パッカード株式会社様の六社からの懇切な技術協力を受けたことに対し、深甚なる謝意を表します。

## 参考文献

[梅田 04] 梅田弘之: 実践!プロジェクト管理入門, 翔泳社, 2004 年。

- [加来 01] 加来徹也, 山田昌宏, 伊藤弘明: はじめての i モード Java プログラミング, 日経 BP 社, 2001 年.
- [茂木 04] 茂木健一: BREW プログラミング実践バイブル, インプレス, 2004 年.
- [Gibson 06] Rich Gibson :GOOGLE MAPS HACKS, オーム社, 2006 年.
- [津 06] 津真, 向井領治: Fedora Core 6 ビギナーズバイブル, 毎日コミュニケーションズ, 2006 年.
- [NRI 07] NRI ラーニングネットワーク株式会社: Eclipse ではじめる PHP, 翔泳社, 2007 年.
- [布留川 06] 布留川英一 : WILLCOM 携帯アプリプログラミングブック, 図書印刷株式会社, 2006 年.